

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-298862

(43)Date of publication of application : 24.10.2000

(51)Int.Cl. G11B 7/095
G02F 1/13
G02F 1/133
G11B 7/135

(21)Application number : 11-106837

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 14.04.1999

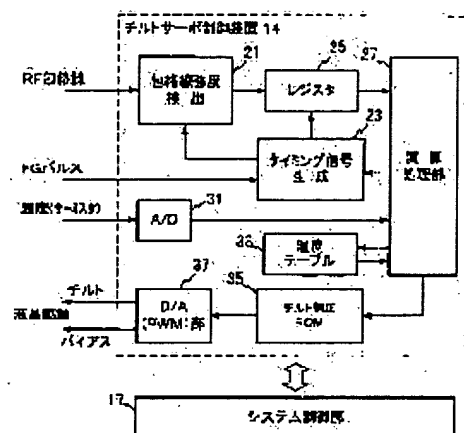
(72)Inventor : NAOHARA SHINICHI
SATO TAKESHI
YAMAZAKI HITOSHI
MATSUDA NORIO
NOZAKI MORIO

(54) LIQUID CRYSTAL TILT SERVO APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a tilt servo apparatus capable of performing an accurate and stable tilt correction even when a surface of an optical disk is shifted.

SOLUTION: A liquid crystal tilt servo apparatus includes sampling means for performing the sampling of an envelop curve signal intensity of a detection signal at every predetermined rotation angle based on a rotation signal that is in synchronization with the rotation of a motor for rotating an optical recording medium, and calculation means for calculating an average value of the thus-sampled envelop curve signal intensities, and determines a correction value based on the thus-obtained average value, thereby performing a tilt correction control.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-298862

(P2000-298862A)

(43) 公開日 平成12年10月24日 (2000. 10. 24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 1 1 B 7/095		G 1 1 B 7/095	G 2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 2 H 0 9 3
	5 8 0	1/133	5 8 0 5 D 1 1 8
G 1 1 B 7/135		G 1 1 B 7/135	Z 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-106837

(22) 出願日 平成11年4月14日 (1999. 4. 14)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 猶原 真一

埼玉県川越市大字山田字西町25番地1

バイオニア株式会社川越工場内

(72) 発明者 佐藤 健

埼玉県川越市大字山田字西町25番地1

バイオニア株式会社川越工場内

(74) 代理人 100079119

弁理士 藤村 元彦

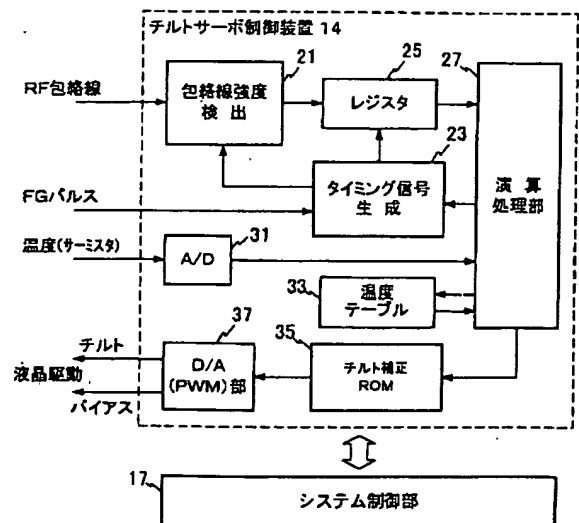
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶チルトサーボ装置

(57) 【要約】

【目的】 光ディスクの面振れが有っても、正確で安定したチルト補正が可能なチルトサーボ装置を提供する。

【解決手段】 光記録媒体を回転させるモータの回転に同期した回転信号に基づいて所定回転角毎に検出信号の包絡線信号強度のサンプリングを実行するサンプリング手段と、サンプリングした包絡線信号強度の平均値を算出する算出手段と、を有し、この平均値に基づいて補正量を確定してチルト補正制御を実行する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光記録媒体に照射した光ビームの反射光を検出し検出信号を生成する光検出手段と、前記光記録媒体上の光ビーム照射位置における法線と前記光ビームの光軸とのなすチルト角により生じるチルトエラーを補正するチルトエラー補正手段と、前記チルトエラー補正手段の補正量を制御する制御手段と、前記光記録媒体を回転させるモータの回転に同期して回転信号を生成する回転信号生成手段と、を有するチルトサーボ装置であって、

前記回転信号に基づいて所定回転角毎に前記検出信号の包絡線信号強度のサンプリングを実行するサンプリング手段と、

該サンプリングした包絡線信号強度の平均値を算出する算出手段と、を有し、

前記制御手段は前記平均値に基づいて前記補正量を確定することを特徴とするチルトサーボ装置。

【請求項2】 前記チルトエラー補正手段は、前記光ビームの光軸上に配置された収差補正用の液晶パネル素子であり、前記制御手段の制御信号は前記液晶パネル素子の駆動信号であることを特徴とする請求項1記載のチルトサーボ装置。

【請求項3】 前記液晶パネル素子の置かれた環境の温度を検出する温度検出手段と、

前記液晶パネル素子の温度による応答遅れ時間を記憶する応答特性記憶手段と、を更に有し、

前記包絡線信号強度のサンプリングは、前記液晶パネル素子の応答遅れ時間内に実行されることを特徴とする請求項2記載の液晶チルトサーボ装置。

【請求項4】 前記包絡線信号強度のサンプリングは、前記液晶パネル素子の応答遅れ時間に基づいて開始されることを特徴とする請求項3記載の液晶チルトサーボ装置。

【請求項5】 前記包絡線信号強度のサンプリングの回数は、前記液晶パネル素子の応答遅れ時間に基づいて確定されることを特徴とする請求項3又は4記載の液晶チルトサーボ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスク記録再生装置のチルトサーボ装置、特に、チルトエラーを補正する液晶パネル素子を有する液晶チルトサーボ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 CD (Compact Disc) やDVD (Digital Versatile Disc) などの光ディスクの記録再生装置では、一般に、光ディスクの反りなどによって光ピックアップから照射された光ビームの光軸と照射位置における光ディスクの法線とにずれが生じる。このずれの角度はチルト角と呼ばれ、主に光ディスクの半径方向（以下、

「ラジアル方向」と称する）で発生し、光学系のコマ収差などの要因となる。従って、チルト角が生じることにより、隣接するトラックとのクロストークやジッターなどの信号劣化が引き起こされ、光ディスクの再生品質に悪影響を与える。また、特にDVDのように高密度記録を行う場合には、レーザビームのスポット径を小さくするために、レーザ光の波長を短くし、対物レンズの開口数NAを大きくする必要があるため、チルト角に対するマージンが小さくなる。すなわち、光ディスクが僅かに傾いていても再生品質の大きな劣化を招く。従って、光ディスクの再生中にはチルト角による収差を補正するため、反射された光ビームの検出信号強度に基づいてチルトエラーを補正するチルトサーボ機構を設けるのが一般的である。このようなチルトサーボ方式の1つとして、液晶パネル素子を用いた液晶チルトサーボ装置がある。液晶チルトサーボの動作原理は、光ピックアップに搭載した液晶の位相を制御することによって、光ディスクのチルトにより発生する波面収差を補償することにある。尚、この波面収差を補償するために液晶パネル素子を用いた液晶チルトサーボ装置については、本出願人による特許出願である特願平第8-344540号に記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 一般に、光ディスク記録再生装置においては、光ディスクの反りやターンテーブルの傾きなどによって、いわゆる面振れが生じるため、面振れの周期に応じて検出信号の強度が変動する。しかしながら、従来のチルトサーボ装置においては、面振れによる変動を含んだ検出信号に基づいて制御を行っていたため、正確な制御を行うことができなかったり、最適位置に制御するための収束時間が長くなるという問題を有していた。

【0004】 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、光ディスクの面振れに左右されず、正確で安定したチルト補正が可能なチルトサーボ装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明による液晶チルトサーボ装置は、光記録媒体に照射した光ビームの反射光を検出し検出信号を生成する光検出手段と、光記録媒体上の光ビーム照射位置における法線と前記光ビームの光軸とのなすチルト角により生じるチルトエラーを補正するチルトエラー補正手段と、チルトエラー補正手段の補正量を制御する制御手段と、光記録媒体を回転させるモータの回転に同期して回転信号を生成する回転信号生成手段と、を有する液晶チルトサーボ装置であって、回転信号に基づいて所定回転角毎に検出信号の包絡線信号強度のサンプリングを実行するサンプリング手段と、サンプリングした包絡線信号強度の平均値を算出する算出手段と、を有し、制御手段は平均値に基づいて補正量を確

定することを特徴としている。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。尚、以下に説明する図において、実質的に同等な部分には同一の参照符を付している。図1は、本発明の1実施例である光ディスクプレーヤの液晶チルトサーボ装置の構成を概略的に示す図であり、光ディスク1、光ピックアップ2、RF包絡線生成器11、チルトサーボ制御装置14、液晶駆動回路15、FGパルス検出回路16、及びシステム制御部17を有している。光ピックアップ2は、受光素子3、対物レンズ5、液晶パネル素子7、及びサーミスタ8を有している。

【0007】光ピックアップ2内のレーザ光源（図示しない）から照射された光ビームは光ディスク1により反射され、反射光は受光素子3で検出される。検出されたRF信号はRF包絡線生成器11に送られる。光ピックアップ2には光ビームの光軸に液晶パネル素子7が配置され、光学系の収差を補正することができる。RF包絡線生成器11は、受光素子3から受け取ったRF信号の包絡線を検出してRF包絡線信号としてチルトサーボ制御装置14に送出する。また、サーミスタ8から光ピックアップ2の環境温度を示す出力がチルトサーボ制御装置14に供給される。上記したRF振幅強度信号及び環境温度に基づいて、チルトサーボ制御装置14は、チルトエラーを補正するためのデータ制御信号、すなわちチルト制御信号及びバイアス制御信号を液晶駆動回路15に送出する。これにより液晶パネル素子7は、液晶パネル素子7を通過する光の位相差を可変でき収差を補正することでチルトエラー補正手段として機能する。一方、システム制御部17は、最適なチルトサーボを行うようにチルトサーボ制御装置14を制御する。チルトサーボ制御装置14及びシステム制御部17は一体としてチルトエラー補正制御手段として機能する。

【0008】図2は、従来のチルトサーボ装置におけるチルトエラー補正について説明するための図である。図2(A)は、チルトエラー補正量を一定にした場合のRF包絡線強度を光ディスクの回転角に対して示す図である。チルトエラー補正量が一定なので面振れが無ければ包絡線強度は一定となるはずであるが、面振れがある場合には図中の実線で示したように光ディスクの1回転を周期として包絡線強度は変動する。従って、図2(B)に示すように包絡線強度はチルトエラー補正量に対して破線で示す変動幅内で変動する。チルトエラー補正量を最適値に制御する方法は様々であるが、上記したような包絡線強度の変動が有るとチルトエラー補正を正確に行うことが困難になる。例えば、補正最適値の方向にチルトエラー補正量を変更した（図中、点Aから点Bへ）場合、包絡線強度の変動によって変更後の包絡線強度の検出値（点B）が変更前の包絡線強度の検出値（点A）よりも小さくなることもある。従って、補正によって包絡

線強度の検出値は減少するため、次の補正量の変更において逆方向に、すなわち補正最適値から離れる方向に補正量を変化させるように制御が働いてしまう。面振れがない場合は（A' - B' 間）、包絡線強度は増加しているので次の補正も同じ方向、つまり最適値へ向かって正しく動作する。また、例えば、補正最適値の方向にチルトエラー補正量を変更し（図中、点Cから点Dへ）、変更後の包絡線強度の検出値（点D）が変更前の包絡線強度の検出値（点C）よりも大きくなる場合であっても、その包絡線強度の差が、面振れが無い場合（C' - D' 間）の包絡線強度変化に比べて大きいと、次の補正量の変更において必要以上の補正を行うように制御がなされてしまうといったことが生じる。従って、光ディスクの面振れによって、制御が補正最適値から大きく外れてしまったり、補正最適値の周囲で振動したり、又は収束に時間がかかるという問題が生じる。

【0009】図3は、かかる問題を解決するためになされた本発明の1実施例である液晶チルトサーボ制御装置の構成を概略的に示す図である。図3を参照しつつこの液晶チルトサーボ制御装置14の動作について説明する。RF包絡線強度検出器21は、RF包絡線生成器11により生成されたRF包絡線信号を受け取り、タイミング信号生成器23のタイミング信号にตอบสนองしてRF包絡線信号から包絡線強度を取り込む。RF包絡線強度検出器21は、アナログ-デジタル（A/D）変換器（図示しない）を有し、デジタル化した包絡線強度値に後述する加算や平均化等の所定の処理を施した後、レジスタ25に供給する。タイミング信号生成器23は、演算処理部27からの制御信号にตอบสนองして、タイミング信号を生成し各部へ送出する。タイミング信号は、FGパルス検出回路16から供給されたFGパルスに同期したサンプリング信号、及びレジスタ25へのデータ送出指令信号を含んでいる。FGパルスは、光ディスクを回転させるスピンドルモータの回転に同期した回転信号であり、光ディスクの1回転をN等分（Nは整数）した一定回転角を1周期とするパルス列である。レジスタ25は、タイミング信号生成器23からの送出指令信号にตอบสนองして包絡線強度値を演算処理部27に供給する。

【0010】演算処理部27は、前述のシステム制御部17と協働して液晶チルトサーボ制御装置14内の各構成要素の制御を実行する。演算処理部27は、レジスタ25から供給された包絡線強度の各値を用いて演算、判別などの処理を実行する。また、また、サーミスタ8から供給され、A/D変換器31によりデジタル化された温度信号を受け取り、この温度信号に基づいて上記したタイミング信号生成器23、及び温度テーブルメモリ33、チルト補正ROM35の制御及びデータの授受をなす。温度テーブルメモリ33には、液晶の位相特性及び応答特性などの温度変動に対するデータが格納されている。また、チルト補正ROM35には、液晶の温度特性

に応じた位相補正のための液晶駆動量などのデータが格納されている。例えば、チルト補正ROM35には、様々な環境温度に対して、チルト角0.1度毎の液晶駆動量が各アドレスに順番に格納されている。演算処理部27は、温度テーブルメモリ33を参照し、液晶の環境温度に応じたタイミング信号を生成するようにタイミング信号生成器23を制御する。また、液晶の環境温度に応じた液晶駆動量を指定する制御信号、例えば上述の例ではアドレス指定信号、をチルト補正ROM35に送出する。チルト補正ROM35から取り出されたデータはD/A(PWM)部37により液晶駆動量(チルト、バイアス)を表すD/A又はPWM(Pulse Width Modulation)信号に変換され液晶駆動回路15に供給される。

【0011】次に、本実施例におけるチルトエラー補正制御について、図4及び図5に示すフローチャート、及び図6を参照しつつ詳細に説明する。図4及び図5に示すフローチャートに示す動作は、例えば光ディスク1の記録又は再生中にシステム制御部17によるチルトサーボ開始を指令する割り込み処理によって実行される。

【0012】まず、演算処理部27はチルト補正ROMに対してチルトサーボ開始時の所定のアドレスを指定する(ステップS11)。指定されたアドレスのチルト補正データはD/A(PWM)化され液晶駆動回路15に供給され、これに応じたチルトエラー補正量となるように液晶の駆動がなされる(ステップS12)。このチルトエラー補正量を一定にした状態において、包絡線強度を複数回サンプリングし、得られたサンプリング値を平均化して光ディスクの面振れに起因する包絡線強度の変動を相殺する。下記においては、図6に示すように、光ディスクの1回転につき3回、すなわち1回転を3等分した角度でサンプリングする場合を例に説明する。まず、サンプリングを指示するサンプリング指示信号の有無を判別し(ステップS13)、サンプリング指示信号が有った場合には、包絡線強度を表す電圧を取り込む。ここでは、包絡線強度信号中に含まれる雑音を除去するために複数回、例えば5回取り込み、平均値 $S(1)$ を求める(ステップS14)。従って、 $S(1)$ は、第1回目のサンプリング値を示す。また、前述の説明及び図6に示すように、このサンプリング指示信号はFG信号の所定数のパルス立ち上がりを検出する毎に発せられる。次に、サンプリングが3回終了したか否かを判別し(ステップS15)、終了した場合には、得られたサンプリング値の平均値 $V1 = (S(1) + S(2) + S(3)) / 3$ を算出する(ステップS16)。すなわち、この平均化された包絡線強度 $V1$ を現在のチルトエラー補正量における包絡線強度としてチルトサーボが行われる。尚、ここでは、サンプリング値の算術平均値を用いたが、総和を用いるようにしてもよい。

【0013】次に、補正量変更指示信号の有無を判別し(ステップS17)、補正量変更指示が有った場合に

は、チルト補正ROMに対して所定のチルト補正データ(ΔT)により液晶を駆動する(ステップS18)。更に、サンプリング指示信号の有無を判別し(ステップS19)、ステップS13ないしステップS16で行った手順と同様な手順を実行して平均値 $V2$ を算出する(ステップS19~S22)。上記ステップの実行により得られた、チルト補正量変更前後の包絡線強度 $V1$ 、 $V2$ の差の絶対値を所定の小さな値 E と比較する。この所定の小さな値 E は包絡線強度が最大、すなわちチルト補正が最適値であるか否かを判別するための閾値である。包絡線強度 $V1$ 、 $V2$ の差の絶対値が閾値 E よりも小さければ制御をメインルーチンに戻し、閾値 E よりも大きければ、更に $V1$ 、 $V2$ の大小を判別する(ステップS24)。 $V2$ が $V1$ よりも大なる場合は、その差分及び液晶の温度応答特性等に応じたチルト補正量を表すチルト補正データ(ΔT)を確定する(ステップS25)。 $V2$ が $V1$ よりも小なる場合は、その差分、液晶の温度応答特性、及び補正方向を反転すべきことを含めてチルト補正データ(ΔT)を確定する(ステップS26)。次に、チルト補正後の包絡線強度 $V2$ を新たに $V1$ として置き換え(ステップS27)、ステップS17に戻り、チルト補正が最適となるまで上記したチルト補正量変更及び包絡線強度の大小判別の手順を繰り返す。以上の手順によってチルト補正制御が実行される。

【0014】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、光ディスクの面振れを相殺するようにサンプリングを行っているため、面振れに拘わらず正確で安定したチルト補正が可能なチルトサーボ装置を実現できる。また、液晶の温度応答時間内であっても面振れ成分除去のためのサンプリングを実行できるので、サンプリングのために余分の応答時間を待つ必要も無い。

【0015】尚、上記した手順において、サンプリング指示信号のタイミングは、液晶の温度応答特性に応じて確定される。すなわち、あるチルト補正量において、 N 回(N は2以上の整数)のサンプリングを行い、包絡線強度をその平均値により確定する場合において、 N 回からなるサンプリングは液晶の応答時間内に完了される。また、 N 回のサンプリングの開始タイミング、すなわち第1回目のサンプリングは液晶の温度応答特性に応じて、すなわち、応答遅れによる包絡線強度の算出誤差が小さくなるように確定するようにしてもよい。例えば、低温において液晶の応答が遅いとき(例えば、遅れ時間、100ミリ秒程度)は、応答が早い常温(例えば、遅れ時間、数10ミリ秒程度)に比べてサンプリングの開始を遅らせることが好ましい。

【0016】更に、サンプリングの回数についても液晶の温度応答特性に応じて確定するようにしてもよい。すなわち、液晶の応答が遅いときはサンプリングの回数を増やして応答遅れによる包絡線強度の算出誤差を低減するようにしてもよい。尚、上記実施例においては、チル

トサーボ制御装置をハードウェアの構成として説明したが、例えばワンチップ化したICを用いて構成してもよく、あるいはマイクロコンピュータのソフトウェア等により実現してもよい。

【0017】

【発明の効果】上記したことから明かなように、本発明によれば、光ディスクの面振れを相殺するようにチルト検出信号をサンプリングすることによって、光ディスクの面振れが有っても正確で安定したチルト補正が可能なチルトサーボ装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例である光ディスクプレーヤの液晶チルトサーボ装置の構成を概略的に示すブロック図である。

【図2】従来のチルトサーボ装置におけるチルトエラー補正について説明するための図である。

【図3】本発明の1実施例である液晶チルトサーボ制御装置の構成を概略的に示すブロック図である。

【図4】本発明のチルトサーボ制御装置の動作手順を示すフローチャートである。

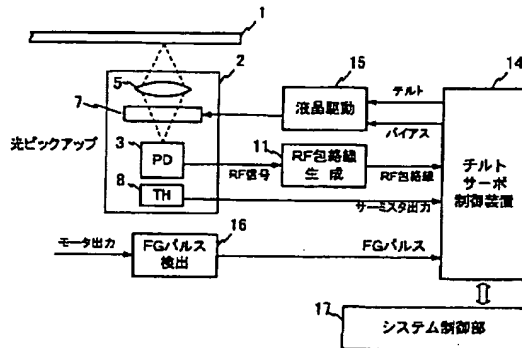
【図5】本発明のチルトサーボ制御装置の動作手順を示すフローチャートである。

【図6】本発明のチルトサーボ制御装置の実行するサンプリングについて説明する図である。

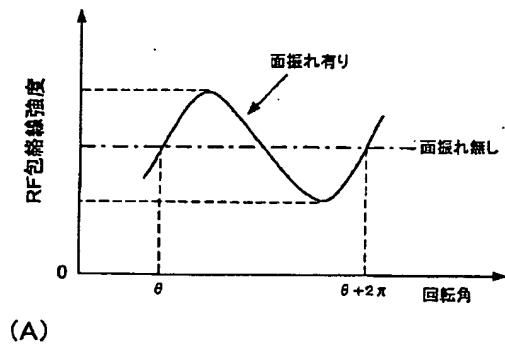
【主要部分の符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 光ピックアップ
- 3 受光素子
- 7 液晶パネル素子
- 8 サーマスタ
- 11 RF包絡線生成器
- 14 チルトサーボ制御装置
- 16 FGパルス検出回路
- 17 システム制御部
- 21 包絡線強度検出器
- 23 タイミング信号生成器
- 25 レジスタ
- 27 演算処理部
- 33 温度テーブルメモリ
- 35 チルト補正ROM

【図1】

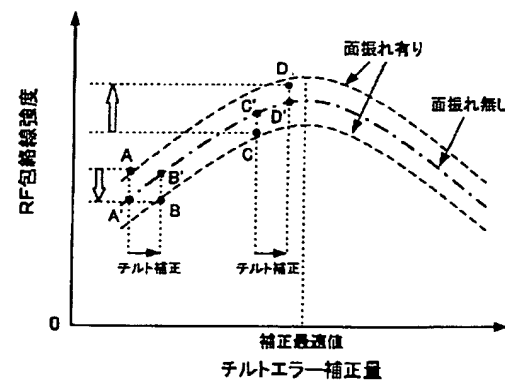
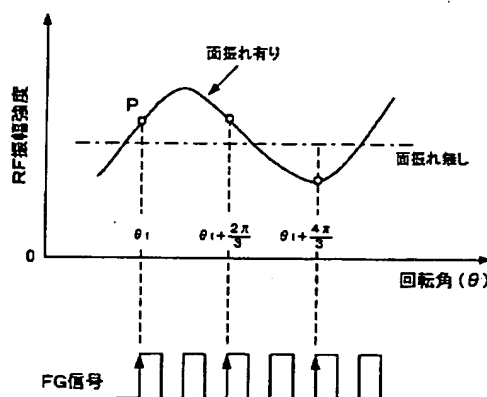


【図2】



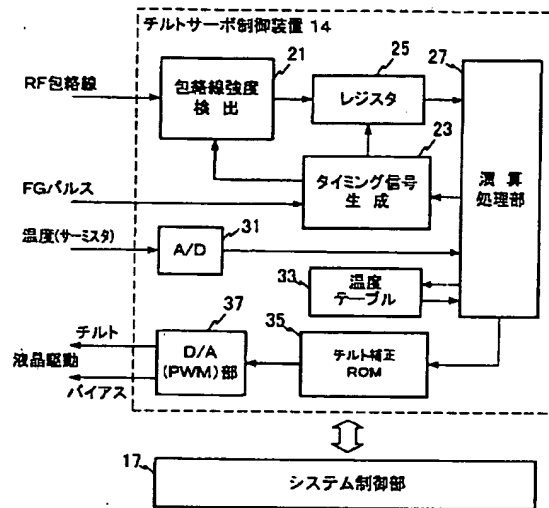
(A)

【図6】

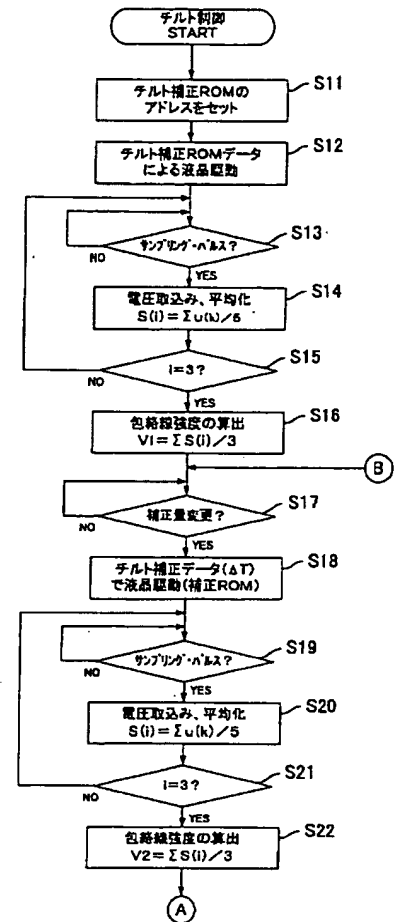


(B)

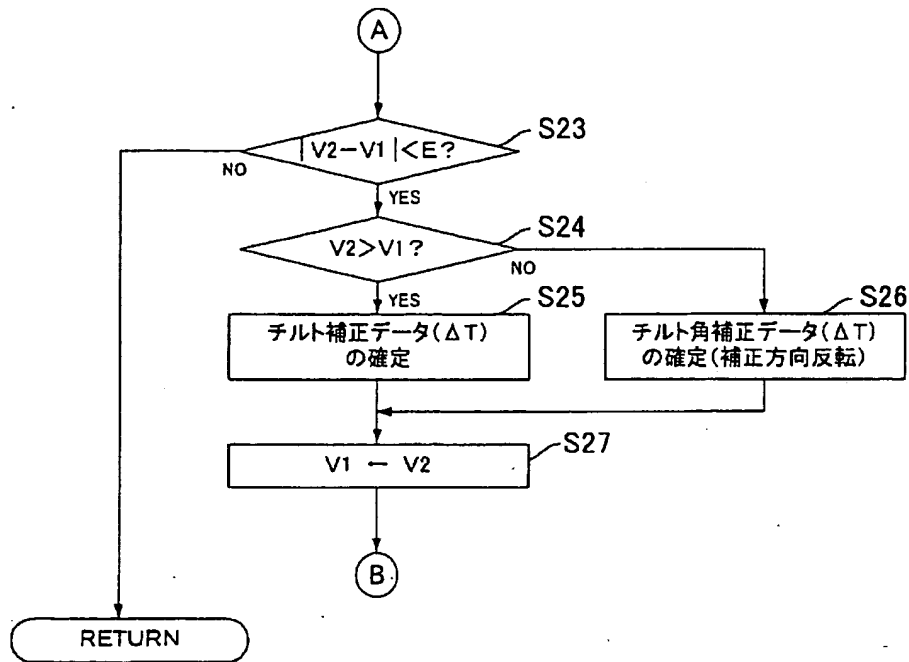
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 山崎 仁志
 埼玉県川越市大字山田字西町25番地1 パ
 イオニア株式会社川越工場内
 (72)発明者 松田 則夫
 埼玉県川越市大字山田字西町25番地1 パ
 イオニア株式会社川越工場内

(72)発明者 野崎 司雄
 埼玉県川越市大字山田字西町25番地1 パ
 イオニア株式会社川越工場内
 Fターム(参考) 2H088 EA47 EA61 MA20
 2H093 NC90 ND60 NG20
 5D118 AA13 AA14 BA01 BB02 BF02
 BF03 CA05 CD04 CD08 DC03
 DC12
 5D119 AA09 AA21 BA01 DA01 DA05
 EA01 EC01 JA43 JA70